La mémoire n'est pas un disque dur
Etude des facteurs influençant le processus de mémorisation[1]

Travail de maturité réalisé au Lycée Blaise-Cendras de La-Chaux-de-Fonds sous la direction de M. Christophe Biotto

Stéphanie Reis da Silva

Avant-propos

La mémoire est un sujet qui a fasciné et qui continue encore aujourd'hui à soulever de nombreuses questions. J'ai donc entrepris, dans le cadre de mon travail de maturité, d'approfondir mes connaissances un peu vagues sur le sujet en utilisant le temps mis à ma disposition.

Pourquoi est-ce que je me souviens parfaitement du moment où j'ai rencontré un être devenu cher et à peine de ce que j'ai fait il y a trois jours? Pourquoi est-ce que je ne mémorise pas tous les événements de la même manière? C'est par le biais de ces questions à la manière de la madeleine de Proust que mon choix s'est porté sur le lien entre la mémoire et les émotions, sujet qui m'a tenu à cœur durant ces derniers mois.

Je voulais aussi que ce travail comporte une partie expérimentale, où je pourrais tester pratiquement mes hypothèses avec des humains, et hors d'un laboratoire.

Ce travail se situe donc dans le domaine de la neuropsychologie, qui m'intéresse tout particulièrement, et qui me suivra peut-être dans la suite de mes études.

Résumé

Ce travail s'articule autour de deux expériences liées à la mémoire visuelle. La première visait à déterminer une possible corrélation entre le degré émotionnel d'une image et son aptitude à être mémorisée, en fonction de différentes classes d'âge et du sexe des individus. L'échantillonnage était de trente personnes. La seconde cherchait à vérifier l'hypothèse selon laquelle l'association d'un mot à la couleur qu'il évoque augmenterait son aptitude à être mémorisé. Cette dernière hypothèse a été aussi étudiée selon l'âge et le sexe des sujets. Soixante personnes ont participé à cette expérience.

Il a été constaté que les images considérées comme marquantes sont sensiblement davantage retenues, que les images neutres, et ce tant pour les deux sexes, que pour les différentes catégories d'âge. Chacun serait donc plus susceptible de garder en mémoire un nombre supérieur d'images marquantes.

Il a également été noté que la congruence d'un mot à la couleur qu'il évoque augmenterait sensiblement son aptitude à être mémorisé.

La mémoire émotionnelle

Formes de mémoire et émotions

Avant toute chose, il est essentiel de définir la mémoire, et plus particulièrement la mémoire émotionnelle, afin de mieux comprendre cette faculté et poser une base solide pour la compréhension de ce travail.

[1] Cette version du travail a été établie par Claude Wannenmacher. L'intégralité du travail peut être consultée dans les archives du Lycée Blaise-Cendrars ou chez l'auteure.

L'intérêt pour la mémoire n'est pas une nouveauté, bien au contraire! La Grèce Antique s'y intéressait déjà, et cherchait à en comprendre le mécanisme. Des écrits du VIII[e] siècle avant J.-C. nous témoignent de cette curiosité et l'on découvre, notamment avec le poète Hésiode, que la mémoire est déifiée, sous le nom de Mnémosyne, amante de Zeus. Elle sera aussi étudiée plus tard par Platon et Aristote (LIEURY 2005, p.7-8).

Il faut comprendre que la mémoire est composée de divers sous-systèmes qui regroupent des souvenirs différents, en somme, comme des poupées russes, emboîtées les unes dans les autres, pour former ensuite une mémoire dite générale (LESTIENNE 2008). On distingue pour commencer deux types de mémoire:

- La mémoire à court terme : Elle est aussi appelée mémoire de travail, a une capacité limitée et permet de conserver un petit nombre d'informations pendant quelques dizaines de secondes, comme par exemple un numéro de téléphone, un visage croisé dans la rue, etc.

- L***a mémoire à long terme*** **:** Elle permet de conserver des informations pendant des jours, voire des années. Elle est subdivisée en quatre formes de mémoire différentes: les mémoires épisodique, sémantique, perceptive et procédurale. Selon le neuropsychologue E.Tulving (1972), elles seraient emboîtées les unes dans les autres, c'est-à-dire que la mémoire épisodique reposerait sur la mémoire sémantique, elle-même basée sur la mémoire perceptive, qui reposerait sur la mémoire procédurale. Cette théorie actuelle est de plus en plus utilisée, mais elle ne fait pas encore l'unanimité, et d'autres formes d'organisation de la mémoire à long terme ont été proposées (voir *La Recherche n°432*, p. 49*)*.

Voyons plus précisément ce que recouvre chacun de ces types de mémoire (in *La Recherche, n°432, Hors-série, juillet-août 2009*).

- La mémoire épisodique : Elle garde les événements que l'individu a vécus personnellement, ainsi que leur contexte (date, émotions,…).

- La mémoire sémantique : Elle permet le stockage d'informations, de connaissances générales sur le monde et sur soi. Elle conserve également tout ce qui se rapporte au langage.

- La mémoire perceptive : Elle conserve les informations apportées par les sens, la forme des objets, leur texture, leur odeur. Cette forme de mémorisation se fait de manière inconsciente de la part de l'individu.

- La mémoire procédurale : Elle se charge de garder les gestes, qui deviennent automatiques au fil du temps, comme par exemple marcher, conduire, lacer ses chaussures, etc. Cette forme de mémoire est celle qui constitue nos habitudes et nos gestes les plus simples de la vie quotidienne.

On pourrait donc définir d'une manière générale la mémoire comme étant la capacité à conserver diverses informations, à les stocker, puis à les restituer. Il n'y a cependant pas de définition univoque pour la mémoire, car elle dépendra du domaine auquel on appartient. En effet, la définition de la mémoire ne sera pas la même pour un psychologue, pour un historien ou un informaticien (PETIT 2006, p.5-6).

Comment se fait-il que je me souvienne mieux de la soirée où j'ai rencontré mon petit ami, plutôt que d'une autre soirée? Les émotions stimuleraient le processus de mémorisation, bien plus qu'un événement dit «banal». Qui sont donc les émotions? Longtemps discriminées car on les croyait ennemies de la raison, et responsables du terrorisme ou des maladies, on se rend aujourd'hui compte de leur importance et elles font de plus en plus l'objet de recherches. Longtemps méconnues, les avancées technologiques et l'intérêt grandissant ont permis une meilleure compréhension de leur action et de leur localisation (BERTHOZ Alain, 2005, in *Science et Vie, n°232* p.3).

Une émotion, c’est une réponse d’abord psychologique, puis physique, suite à une situation donnée, donc à un stimulus extérieur (GARIBAL 2001). Il existe un très grand nombre d’émotions, comme l’agressivité, la fascination, l’impatience, la méfiance, etc. Nombre de spécialistes, dont en particulier Paul Ekman (1972), s’accordent pour définir six émotions principales: la peur, le dégoût, la colère, la joie, la tristesse et la surprise. Pour Ekman, une émotion est désignée comme principale si:

- Elle s’exprime par des changements physiologiques propres.
- Elle apparaît spontanément et est de courte durée.
- Elle est associée à des événements déclencheurs universels.
- Elle entraîne des images, des pensées ou des sensations spécifiques chez l’individu.
- Elle est présente chez des Primates autres que l’humain.

Il faut cependant différencier les émotions, spontanées, des sentiments, qui sont eux le résultat après la prise de conscience des premières, et enfin ne pas les confondre non plus avec les passions, qui sont une sorte d’exagération des sentiments (LESTIENNE 2008). Elles se différencient donc sur leur durée, qui peut aller d’une fraction de seconde pour une émotion, à une humeur, qui peut durer plusieurs jours selon Paul Ekman (MONNIER Emmanuel, 2005, in *Science et Vie, n°232*).

Les spécialistes s’accordent pour dire qu’il y a une émotion primitive, c'est-à-dire celle à partir de laquelle découleraient les autres. Ce serait la peur, qui est beaucoup utilisée dans les expériences nécessaires à la compréhension de la mémoire de l’affect, à l’inverse d’autres émotions, dites positives, beaucoup plus difficiles à tester dans leur relation avec la mémoire émotionnelle (LESTIENNE 2008).

La mémoire dite émotionnelle ou affective, est donc une forme de stockage d’informations, qui associe un stimulus, qui peut être un objet, une forme, un son,… à une émotion, positive ou négative (*Les Grands Dossiers des Sciences Humaines n°7,* 2007). Longtemps délaissé, ce domaine est devenu de plus en plus étudié, surtout depuis le milieu du XXe siècle, et l’intérêt grandissant est notamment dû à de nombreuses découvertes, comme celle du système limbique par Papez (1937).

Fonctionnement de la mémoire émotionnelle

Lors de l’expérience de conditionnement réalisée par Antonio Damasio (SCHACTER 1999), le protocole consiste à choisir trois patients malades. L’un souffre d’une lésion restreinte de l’amygdale, un autre d’une lésion sélective de l’hippocampe et chez le troisième patient l’amygdale et l’hippocampe sont tous deux lésés (anatomie décrite en Fig. 3). On montre aux patients des diapositives colorées, cependant lorsque la diapositive bleue apparaît, un bruit retentissant l’accompagne. On répète cette opération plusieurs fois et l’on constate que:

1. Le patient avec une lésion de l’hippocampe présente des signes de conditionnement normaux (accroissement du rythme cardiaque ou de la respiration) à la vue de la diapositive bleue, sans pour autant se rappeler ce qui s’est passé durant l’épisode de conditionnement précédent.
2. Le patient avec une lésion de l’amygdale se souvient parfaitement de ce qui s’était passé durant l’épisode de conditionnement précédent, mais ne présente aucun signe de conditionnement.
3. Quant au patient ayant l’hippocampe et l’amygdale lésée, il ne se souvient ni de l’épisode de conditionnement, ni ne présente aucun effet de conditionnement.

Ces résultats nous montrent clairement l’importance de l’amygdale et de l’hippocampe, qui agissent indépendamment pour former ensuite notre mémoire émotionnelle. Le mécanisme

qui la compose est expliqué ci-dessous, à l'aide de l'ouvrage «Miroirs et tiroirs de l'âme», de Rémy Lestienne (2008).

Pour qu'une information nous parvienne depuis l'extérieur, il existe deux voies dans le processus de la mémorisation d'une émotion, donc dans l'analyse des stimulations extérieures par l'amygdale: la voie lente et la voie rapide, ou aussi appelées respectivement voie haute et voie basse.

Dans la voie rapide, ou la voie basse, ce sont les émotions spontanées et les réflexes de défense qui sont assurés. En somme, dans cette voie, nos émotions ne sont triées que très grossièrement, à l'inverse de la voie haute, où la réponse au stimulus sera ainsi plus adaptée. La réaction de l'individu se fera donc de manière inconsciente. Ici, il y a projection directe de l'information perceptive (auditive, visuelle,..) qui passe du thalamus à l'amygdale.

Par la voie lente, ou la voie haute, ce sont cette fois les sentiments, les émotions plus élaborées, les réponses réfléchies à une situation donnée qui sont assurés. Avec ce circuit, l'information perceptive passe du thalamus au cortex primaire, puis secondaire vers l'amygdale (voir figure 1).

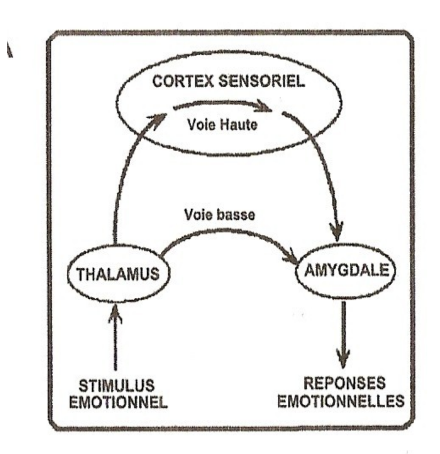


fig 1. Analyse des stimulations extérieures en deux temps, Lestienne Rémy, *Miroirs et tiroirs de l'âme*, 2008, p.100

En somme, l'amygdale permet l'analyse d'une information et juge ainsi de l'intensité de la réponse à fournir, soit de l'émotion à exprimer. Ainsi un événement de peu d'importance peut être ignoré. Ce rôle de modulation de l'amygdale est lié à son influence sur la façon dont les différentes hormones affectent la mémoire (in *A la Recherche de la Mémoire*, 1999). La noradrénaline active l'amygdale, qui contient des récepteurs spécifiques. Celle-ci réagit avec l'hippocampe par la voie synaptique, c'est-à-dire par l'intermédiaire des neurones et de leurs synapses, et ainsi prépare l'hippocampe à effectuer une mise en mémoire d'un événement et de son contexte. Pour que cette information passe ensuite de la mémoire à court terme à la mémoire à long terme, l'intervention de la dopamine est nécessaire. Lorsqu'une information est jugée importante, l'hippocampe émet un signal vers l'aire tegmentale ventrale où est stockée la dopamine, qui va être libérée en abondance et ainsi va renforcer l'efficacité de transmission de l'influx nerveux dans les contacts synaptiques de l'hippocampe (in *La Recherche n°432*). Le stress, qui libère l'adrénaline, nous serait donc bénéfique dans notre apprentissage par exemple, s'il reste modéré, comme le montre la figure 2.

Cependant, ce système a ses limites, et une sécrétion excessive de ces hormones peut endommager le fonctionnement de l'hippocampe et causer certains troubles (voir **Troubles étant liés à la mémoire émotionnelle** ci-dessous).

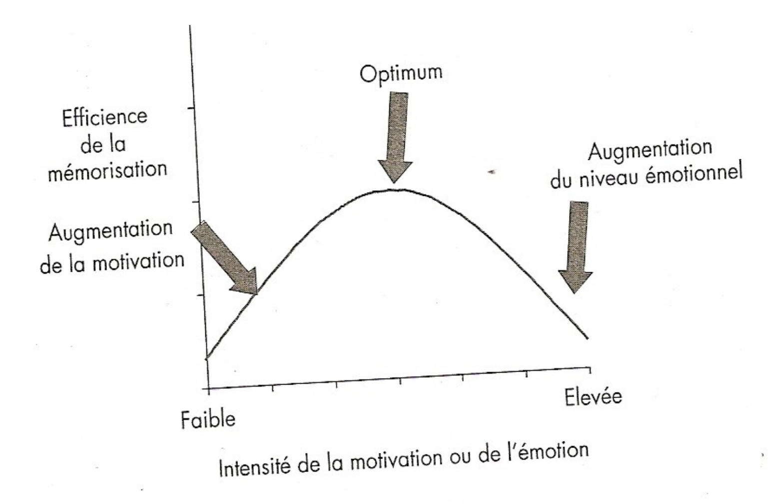


fig 2. Intensité de la motivation ou de l'émotion, Lieury Alain, *Psychologie de la mémoire*, 2005

Anatomie

A l'aide de définitions tirées de *La Recherche*, n°432, (p.58), les deux structures principales intervenant dans le fonctionnement de la mémoire émotionnelle, l'amygdale et l'hippocampe, sont ici brièvement situées. Nous possédons deux amygdales, droite et gauche, de la taille d'une cerise ou d'une amande, placées dans le cerveau, et plus précisément dans chaque lobe temporal médian, juste devant les hippocampes correspondants. L'hippocampe est situé sur la face interne du lobe temporal de chaque hémisphère, à proximité de l'amygdale (figure 4).

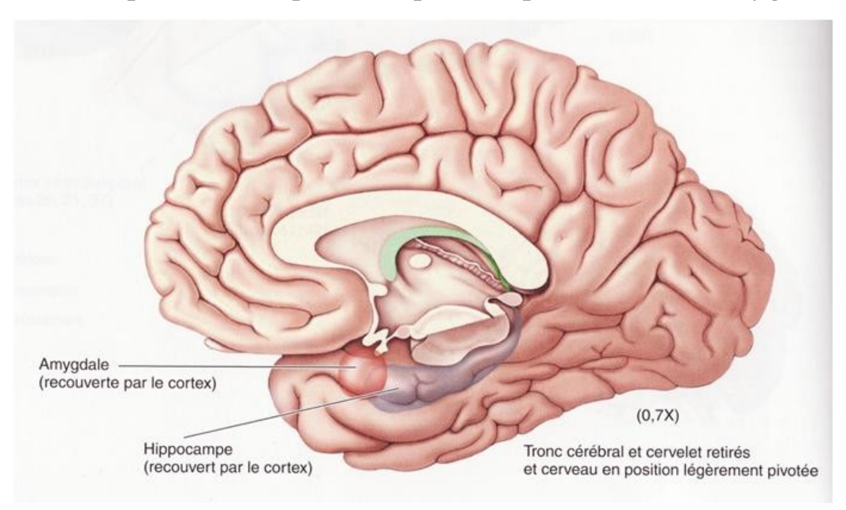


fig 4.: Représentation de l'amygdale et de l'hippocampe[1]

Troubles étant liés à la mémoire émotionnelle

Pour certaines personnes, la peur d'un événement persiste encore et encore, et provoque des réactions très fortes lorsqu'un événement de près ou de loin avec celui-ci se produit. Pour reprendre un exemple bien connu, c'est notamment le cas d'anciens combattants de guerre, comme le Viêtnam, qui ont toujours le réflexe de se cacher lorsqu'ils entendent un bruit d'avion, croyant que cela peut être un bombardement. Ils gardent ce réflexe sans pour autant se souvenir de la scène de bombardement réellement vécue. Ce phénomène est une maladie bien connue sous le nom d'état de stress post-traumatique (ESPT). Elle survient généralement après un événement violent ou traumatique, comme un viol, un attentat, des combats, etc. L'ESPT est dû à une altération de la mémoire épisodique qui, rappelons-le, nous permet de

[1]tirée du site http://www-etud.iro.umontreal.ca/~rivestfr/wordpress/2008/09/16/le-systeme-hippocampique/ (consulté le 14 janvier 2011).

nous souvenir des événements vécus. On constate une hypermnésie de l'événement source du trauma, contre une diminution de la mémoire concernant le contexte dans lequel s'est produit cet événement, qui peut même aller jusqu'à l'amnésie, ce qui fait que l'on garde en mémoire un événement traumatisant, mais pas ou peu son contexte. L'individu revivra ensuite cet événement sitôt qu'un stimulus y étant lié surviendra (figure 4).

En 2002, Barry Layton et Robert Krikorian, neuropsychiatres, ont suggéré que l'ESPT soit lié à l'activité de l'amygdale et de l'hippocampe. Car si un accroissement du stress peut nous être bénéfique lors du processus de mémorisation, un accroissement immodéré fait que l'amygdale inhibe l'activité de l'hippocampe et ainsi décontextualise un événement traumatisant.

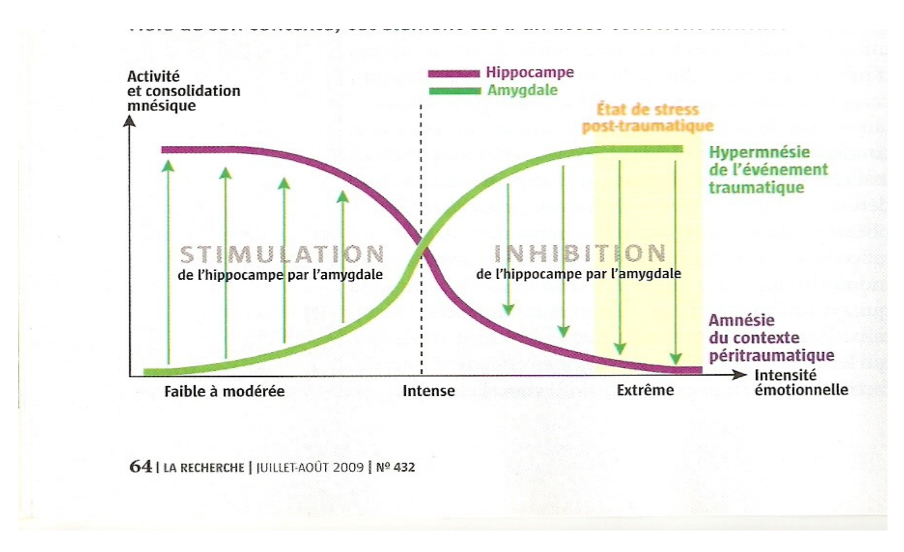


fig 4. Le cerveau en état de stress (*La Recherche, n°432,* juillet-août 2009, p.64)

Ainsi, cet accroissement provoque également des réponses émotionnelles inadaptées et correspond aussi à une perturbation hormonale, notamment une libération accrue «d'hormones du stress», comme le cortisol. On observe également une altération du fonctionnement de l'hippocampe, la disparition de neurones et une perte de plasticité synaptique. Il existe des thérapies afin d'essayer d'atténuer cette pathologie, mais de nombreuses équipes cherchent un moyen plus efficace et veulent essayer d'«effacer» un souvenir traumatique! Valérie Doyère, chercheuse au CNRS, a, en 2008, réussi à effacer les souvenirs de rats, ce qui pourrait être une perspective encourageante pour la cure de l'ESPT.

Partie expérimentale

Première expérience

Mon but était de mettre au point une expérience visant à tester le lien entre les émotions et la mémorisation d'un événement, à l'aide d'images à contenu plus ou moins émotionnel, qu'un panel choisi de personnes devra mémoriser. Les hypothèses sont qu'il existerait:

1. Une corrélation entre le degré émotionnel de l'image et son aptitude à être mémorisée.
2. Des différences de mémorisation à l'égard d'une image marquante entre les différentes classes d'âge et entre les sexes.

Pour élaborer cette expérience, je me suis inspirée de tests ayant déjà été réalisés, comme le Test des 5 Mots (T5M) par B.Croisile, J.L Astier et C.Beaumont, en 2007, mais aussi notamment, et en particulier de celui de Sylvie Berthoz, chercheuse à l'Institut Mutualiste Montsouris, réalisé à Orsay (1990). Tout comme mon test, il est composé d'une banque d'images, créée spécialement pour induire des émotions. On montrait ces images aux patients, choisies en fonction de leur profil (âge, sexe,…) et même de leur pays, car une personne

domiciliée en Amérique ressentira probablement du plaisir à voir un hamburger, ce que ne fera pas forcément une personne domiciliée en Europe. Le but était d'analyser quelles structures cérébrales étaient «activées» par IRMf (Imagerie par Résonance Magnétique fonctionnelle), ce qui ne sera pas le but ici. J'ai donc élaboré un test similaire à celui-ci, avec l'aide précieuse du Dr. Ochsner, neurologue à la Chaux-de-Fonds.

J'ai choisi de faire en sorte que mon expérience utilise en particulier un type de mémoire, la mémoire visuelle. Mon test consiste à montrer seize images, le sujet étant prié de les regarder attentivement, l'une après l'autre. Elles sont ensuite retournées et le sujet doit essayer de résoudre une grille de mots cachés, ceci dans le seul but de le distraire, ou plutôt de faire en sorte qu'il ne repense pas aux images vues et ainsi ne se les répète pas afin de les mémoriser. Ce moment est nommé par les neurologues comme étant le moment d'interférence (CROISILE, ASTIER, BEAUMONT 2007). Après cette étape, il est prié d'essayer de me restituer un maximum d'images qu'il a vu la première fois, cette partie constitue donc le rappel différé, que j'abrège M1, et qui correspond à une mémorisation que je qualifierais de moyen terme.

Cette dernière opération de restitution est répétée 72 h plus tard, afin d'évaluer cette fois la mémoire à plus long terme, lors de ce second rappel que je nommerai M2.

La récupération est dite volontaire et aucun indiçage n'est fourni au sujet.

Sélection des images utilisées lors du test

Seize images ont été sélectionnées (voir ci-après) en collaboration avec le Dr.Ochsner, dont la moitié sont des images considérées comme étant émotionnellement neutres et les huit autres comme étant marquantes. J'ai ensuite distingué dans les huit images marquantes les émotions que je voulais induire en montrant ces images aux sujets. Elles se divisent elles aussi en deux catégories, l'une dans laquelle les émotions évoquées seraient positives et une autre où les émotions seraient plutôt à connotation négative. Chaque émotion est ainsi évoquée à l'aide de deux images:

La peur est évoquée par l'image d'un requin et d'une héroïne décédant du VIH.

La tristesse est représentée par un enfant en larmes et un enterrement.

La joie est induite par un concert et un feu d'artifice.

La surprise ou une autre émotion est représentée par un mannequin et une affiche publicitaire pour un jeu de loterie.

Chaque page A4 ne contient qu'une image, agrandie, pour permettre la bonne visualisation de celle-ci. Leur ordre est ensuite choisi aléatoirement. Je veille cependant à ce qu'il n'y ait jamais plus de deux images marquantes d'affilée et qu'elles n'évoquent pas la même émotion.

Population de sujets normaux choisis

Pour réaliser ce test, je recrute trente sujets dit normaux, cela signifiant qu'ils ne souffrent pas de graves maladies ou de troubles importants de la mémoire. Je les classe dans trois catégories d'âge différentes. La première est constituée d'adolescents de 12 à 20 ans. La deuxième regroupe des adultes de 20 à 60 ans, et enfin, la troisième réunit des personnes de plus de 60 ans. Les tranches d'âge sont très larges, pour maximiser mes chances de trouver tous les sujets dont j'ai besoin, même si elles ne permettent pas une analyse fine des différences de mémorisation entre les classes d'âge. Le nombre d'hommes et de femmes doit être équivalent, pour une meilleure comparaison lors de l'analyse des résultats.

Dans chaque catégorie, des groupes dits socioprofessionnels sont distingués, afin d'obtenir pour ce test un groupe hétérogène, mélangeant diverses professions.

Déroulement du test

Le sujet est conscient qu'il s'agit d'un test de mémoire, mais il n'est cependant pas mis au courant du lien avec les émotions, ni du déroulement complet du test, qui est expliqué par étapes, afin de ne pas trahir l'utilité de la grille de mots cachés par exemple.

Étape no 1: Chaque sujet est pris individuellement, dans un lieu où il y a le moins de bruits possibles susceptibles de le perturber. Ce test nécessite ma contribution, je me place face au sujet et lui montre les seize images, l'une après l'autre, à raison de cinq secondes par image, afin que chacune ait les mêmes possibilités d'être retenue. Lorsqu'il les a toutes visualisées, elles sont retournées et récupérées.

Étape no 2: Le sujet est prié de résoudre une grille de mots cachés, ou du moins d'essayer de retrouver un maximum de mots dans la grille. Il dispose pour cela de cinq minutes, que je chronomètre. Lorsque le temps est écoulé, le sujet me rend la feuille.

Étape no 3: Elle consiste à me restituer un maximum de mots-clés, définissant chacun une image. Le patient est prié de les écrire sur une feuille annexe, contenant le nombre exact de lignes nécessaires. Il dispose pour cela d'une minute trente, et aucun indice n'est fourni.

Étape no 4: Deux jours plus tard, je revois le sujet afin de lui demander de me restituer à nouveau un maximum de mots-clés correspondants aux images, selon le même procédé qu'à l'étape n°3, à la seule différence près que le patient dispose cette fois de dix secondes de plus pour la récupération, qui lui permettent ainsi de se mettre en conditions et activer ce processus. Aucun indice n'est fourni.

Avant d'établir ce protocole final, des pré-tests ont été effectués sur mes voisins afin de mieux adapter le temps mis à disposition lors de la récupération et évaluer les erreurs commises. J'avais, par exemple, hésité à remplacer l'image de mannequin masculin par une femme, afin qu'elle marque plus les hommes. Cette idée n'a finalement pas été retenue à cause de la difficulté de l'analyse des résultats.

Images considérées comme étant marquantes









Images considérées comme étant neutres















Liste des images selon l'ordre montré aux sujets

manteau – concert – vinyle – escalier - campagne sida - enfant en larmes – patins – mannequin – arbre – requin – vache - feu d'artifice – funérailles – balayette - publicité euromillions - dominos

Les images en rouge représentent les images marquantes.

Résultats et discussions

Suite à la réalisation et l'analyse d'un test visant à évaluer le lien entre le degré émotionnel d'une image et son aptitude à être mémorisée, il a été constaté que:

- Conformément à l'hypothèse de départ, le degré émotionnel de l'image joue un rôle dans le processus de mémorisation de celle-ci, et ainsi les images considérées comme marquantes sont davantage restituées que les images neutres, d'environ 13%, et ce tant lors du rappel M1 que M2.

- Les femmes restituent un nombre supérieur d'images marquantes par rapport aux hommes, tant lors du premier comme du second rappel.

- Contrairement à ma première idée, il n'y aurait pas de différences significatives de mémorisation à l'égard d'une image marquante. Ainsi quel que soit notre âge, nous serions tous plus susceptibles de mémoriser une image qui nous marque plutôt qu'une image émotionnellement neutre.

Le nombre total d'images retenues est plus faible chez la catégorie C (60 ans et plus) que chez les autres catégories, résultats que je justifie en partie par le vieillissement de notre corps et donc de ses fonctions, dont la mémoire.

- Il n'existerait pas de différences significatives de mémorisation entre les deux catégories socioprofessionnelles choisies («Études» et «Apprentissage»).

- Les images dont la couleur dominante est chaude seraient davantage retenues que les images à dominance froide, et ce tant lors du rappel M1 que M2, constat que j'explique par la signification des couleurs, qui, selon ce qu'elles représentent, pourraient nous faire ressentir des émotions plus ou moins vives et influencer la mémorisation des images les contenant.

- Des différences de mémorisation d'une image selon le mouvement qu'elle contient n'existeraient pas, et ce lors des deux rappels.

Suite à cette expérience et à son analyse, j'ai constaté que sur les seize images choisies, plusieurs étaient des affiches publicitaires. J'ai entrepris de rencontrer deux professionnels

afin qu'ils m'en disent plus sur les éléments utilisés pour la réalisation d'une publicité. Je dois avouer que je partais avec une idée bien précise en tête, et je croyais qu'elle avait pour but de marquer un public, pour qu'il se souvienne de cette image et ensuite achète le produit dont il est question. Cependant, selon les publicistes la publicité, a pour seul et unique but de vendre, et pas forcément de marquer celui qui la regarde. Pour ce qui est des éléments utilisés, ils dépendent uniquement du contexte et du produit qui est doit être vendu. Il n'y a pas de couleurs plus utilisées que d'autres, elles doivent correspondre au produit et donner envie au public de l'acheter.

Ayant aussi constaté que les images à dominance chaude étaient davantage retenues que les images à connotation plutôt froide, un second test évaluant l'influence de ce facteur avait été proposé. Le protocole aurait consisté à montrer seize images, émotionnellement neutres, certaines à dominance chaude et d'autres à dominance froide. J'ai ainsi rencontré M.Boillat, afin qu'il me conseille lors du choix des images, ainsi que le Dr.Ochsner. Cependant cette idée de test possible a été reléguée au profit d'un autre test, évaluant lui aussi un facteur influençant la mémorisation; la congruence des mots entre leur couleur d'écriture et leur couleur d'évocation.

Deuxième expérience

Dans une deuxième expérience j'ai cherché à déterminer un lien possible entre la mémorisation d'un mot en fonction de son association à une couleur. Ainsi, lors de ce test, en demandant à une personne de mémoriser une grille de mots en couleur, certains ayant la bonne association couleur évoquée-couleur écrite (congruence) et certains étant écrits dans une couleur autre que celle qu'ils évoquent (incongruence), on devrait constater, si un lien de corrélation existe:

1. Qu'un mot est mieux mémorisé s'il y a congruence entre sa couleur d'écriture et sa couleur évoquée.
2. Qu'en fonction de l'âge et du sexe, cette différence d'aptitude mémorielle est plus ou moins marquée.

Matériel et méthode

L'expérience de Stroop, ou test d'attention sélective (1935), réalisée par John Ridley Stroop, consiste à faire identifier aux sujets la couleur d'un mot sans pour autant lire le mot lui-même. Une feuille de notation spécialement adaptée pour ce test permet ensuite de noter les résultats du patient. Ainsi, on a découvert que le temps d'identification de la couleur était plus longue lorsque le mot était incongruent (mot «bleu» écrit en rouge), que lorsque le mot était congruent (le mot «rouge» écrit en rouge) (figure 5).

Inspiré de ce protocole et donc faisant aussi appel à la mémoire visuelle, mon test consiste à ce que le sujet regarde une grille où sont disposés vingt mots, choisis selon les critères ci-dessous, la moitié étant écrits de la couleur qu'ils évoquent (congruents) et dix autres l'étant d'une autre couleur non-associée (incongruents). Le patient est ensuite prié de résoudre la grille de mots cachés, déjà utilisée dans le test précédent, cette fois aussi comme moment d'interférence. Après cette étape, il est prié de me restituer un maximum de mots de la première grille, et ainsi ce test me permettra d'établir ou non une corrélation entre l'association d'un mot à une couleur et son aptitude à être mémorisé. Cependant, contrairement à mon premier test, une seconde restitution des mots deux jours plus tard ne sera pas faite, et donc la mémoire à plus long terme ne sera pas prise en compte dans les analyses.

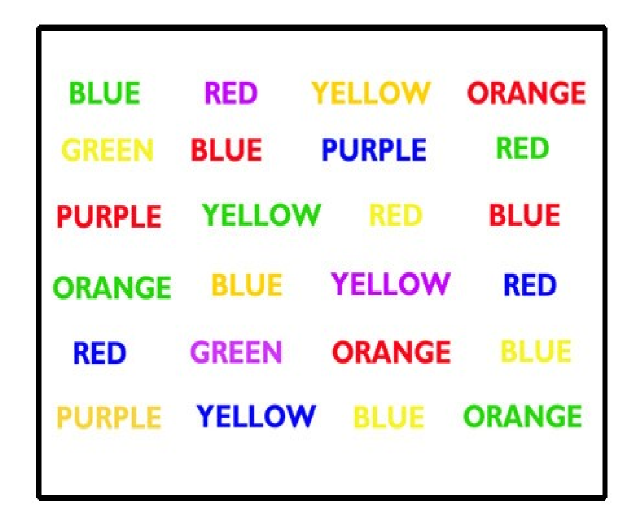


fig 5. Test de Stroop, tiré du site : www.bbc.co.uk (consulté le 2 jan. 2011)

Choix des mots utilisés lors du test

Vingt mots sont choisis selon leur capacité à être le plus émotionnellement neutres possibles, même s'il est entendu qu'il s'avère toujours difficile d'affirmer que tel ou tel mot n'ait pas une connotation émotionnelle pour un sujet donné.

Ces mots sont ensuite choisis selon leur aptitude à évoquer une couleur dominante, qui soit comprise dans les quatre couleurs que j'ai sélectionnées, c'est-à-dire le rouge, le bleu, le vert et le jaune. Par exemple, le mot «citron» est choisi, car il évoque la plupart du temps la couleur jaune.

Le nombre de lettres des vingt mots doit être compris entre quatre et sept, pour permettre une certaine similarité dans la longueur d'un vocable, et ainsi ne pas avoir une influence sur le processus de mémorisation.

La moitié des mots sont donc écrits dans la couleur congruente, et les dix autres avec des couleurs incongruentes.

Choix des couleurs utilisées

Quatre couleurs ont été définies, tant dans le choix des mots que pour leur écriture: le bleu, le jaune, le vert et le rouge. J'écarte le noir, qui n'est pas considéré comme une couleur et garde plutôt des couleurs primaires, basiques, qui ne sont pas nées de mélanges (sauf le vert).

La couleur bleue sera donc utilisée à la fois pour l'évocation de cinq mots, et pour l'écriture de cinq mots.

Disposition des mots dans la grille

Pour la meilleure disposition possible, les critères suivants ont été pris en compte:

- Les mots doivent être assez grands et bien lisibles, je les ai donc placés dans une grande grille 4x5, au centre d'une feuille A4.

- Les couleurs utilisées pour l'écriture des mots doivent être bien visibles et ne pas laisser de doutes quant à leur dénomination.

- Deux mots évoquant la même couleur ne peuvent être à côté ou l'un au-dessus de l'autre.

- Il ne faut pas que deux mots écrits de la même couleur soient voisins, tant horizontalement que verticalement.

- Les couleurs, que ce soit dans l'évocation ou l'écriture d'un mot doivent être réparties de la manière la plus homogène possible dans la grille, c'est-à-dire qu'il y ait par exemple du rouge au moins une fois par ligne et par colonne.

Population de sujets normaux choisis

Pour ce test, je souhaite recruter quatre-vingts sujets normaux (le terme «normal» est défini au chapitre 4.1), n'ayant pas déjà fait le test précédent. Je les sépare en deux catégories selon leur âge. L'un regroupe des adolescents de 12 à 20 ans, l'autre des adultes compris entre 40 et 55 ans. Ainsi, les tranches d'âge sont plus serrées que lors du test précédent, pour permettre une meilleure comparaison entre deux classes d'âge. J'ai aussi augmenté le nombre de patients participant à ce test, pour accroître la fiabilité des résultats, et ainsi mieux vérifier mes hypothèses ou non.

Afin de rassembler efficacement les quarante adolescents, je me suis adressé à un enseignant de l'Ecole secondaire des Forges, M. Moine, qui a accepté de m'accueillir dans deux de ses classes de 7e année maturité afin que je puisse faire passer mes tests à ses élèves.

Quant aux adultes, ils ont été trouvés individuellement, mais malheureusement en nombre insuffisant à ce que j'avais espéré, peut-être par manque de disponibilité ou de volonté. Le nombre a donc dû être réduit à vingt pour ce groupe.

Déroulement du test

Cette fois aussi, le sujet est conscient qu'il s'agit d'un test de mémoire, il ne se doute cependant pas de mon objectif. Le test est expliqué par étapes, et à la fin de chacune d'entre elles la feuille utilisée est retournée, puis ramassée.

Afin de trouver un maximum de personnes acceptant de faire mon test, je me permets cette fois-ci de faire passer le test à plusieurs personnes au même moment, en leur demandant toutefois de le faire dans le silence, sérieusement et sans copiage.

Étape n°1: Le sujet retourne la première feuille contenant la grille avec les mots écrits en couleur. Il est prié de les regarder attentivement. Il dispose pour cela de trente secondes, puis il la retourne à nouveau et elle est récupérée.

Étape n°2: Chaque patient est ensuite prié de retourner la grille de mots cachés, déjà utilisée lors du précédent test. Il essaie de retrouver un maximum de mots dans la grille en cinq minutes, que je chronomètre. Lorsque le temps est écoulé, la feuille est ramassée.

Étape n°3: Elle consiste à me restituer un maximum de mots de la première grille, que le sujet écrit sur une feuille annexe, munie du bon nombre de lignes. Il est prié de m'écrire les noms qu'il a vus, et ce peu importe leur couleur. Aucun indice n'est fourni et cette étape est effectuée en une minute trente.

Après que les tests visant à déterminer un lien entre la mémorisation d'un mot en fonction de son association d'une couleur aient été réalisés, il a été constaté que:

- En accord avec l'hypothèse de départ, les mots étant écrits de la couleur qui leur est associée (congruents) sont nettement mieux retenus, avec 21% de différence, que les mots étant écrits d'une couleur qui ne leur correspond pas (incongruents).

- Une différence de mémorisation des mots selon leur congruence avec une couleur existerait entre les adolescents et les adultes. Ce sont ces derniers qui les retiendraient davantage, avec 8% de plus.

- D'après les résultats obtenus par les deux sexes, les hommes retiendraient davantage les mots congruents que les femmes, avec 7% de différence.

Bilan critique

Je pense avoir atteint les objectifs que je m'étais fixés au début de ce travail, le déroulement des tests approchant de ce que je m'étais imaginé.

Ces expériences m'ont aussi permis d'améliorer une technique de travail, notamment par rapport aux procédés de mes tests. Cependant, s'il était possible de refaire mes tests, je ne les ferais pas exactement de la même manière, car durant leur déroulement, j'ai constaté que de petits changements auraient été bénéfiques pour de meilleurs résultats.

Dans un premier temps, il est certain qu'un nombre supérieur de sujets participant à mon test aurait permis des moyennes plus représentatives, surtout lors du premier test. Je déplore également le fait de n'avoir pas réussi à réunir les quarante adultes voulus pour le deuxième test, ce qui fait perdre du poids aux comparaisons faites précédemment.

Quant au protocole du premier test, je dois souligner le fait important que je n'ai malheureusement pas pu analyser la mémoire à court terme, la durée du moment d'interférence étant trop longue, dû à une mauvaise évaluation de ma part.

Il est également certain que le choix des images est contestable et que j'aurais dû prêter plus d'attention lors de l'agrandissement de celles-ci, certaines ayant peut-être déstabilisé le sujet par leurs proportions.

J'en viens maintenant au protocole du deuxième test. Le choix de l'activité d'interférence, qui était une grille de mots cachés, serait différent. En effet, à la restitution des mots souhaités se sont ajouté quelques mots inventés. Je pense qu'il aurait été plus judicieux de choisir une autre activité, ne faisant pas appel à des mots afin d'éviter toute confusion.

Perspectives

S'il était donc possible de réaliser à nouveau des tests visant à évaluer différents aspects de la mémoire, les quelques changements expliqués ci-dessus seraient à prendre en compte, pour permettre une analyse plus détaillée.

Il aurait également été intéressant de pouvoir tester et d'en apprendre plus sur d'autres facteurs pouvant influencer le processus de mémorisation, d'approfondir par exemple le lien des couleurs avec notre mémoire, ou de certains facteurs de notre vie quotidienne dont on ne se doute pas.

Bibliographie

Ouvrages

GARIBAL Gilbert, *Emotions: mode d'emploi*, Editions Dangles, Saint-Jean-de-Braye, 2001

LESTIENNE Rémy, *Miroirs et tiroirs de l'âme*, CNRS Editions, Paris 2008

LIEURY Alain, *Psychologie de la mémoire*, Dunod, Paris 2005

NACCACHE Lionel, *Le Nouvel Inconscient*, Editions Odile Jacob sciences, Paris, 2006

PETIT Laurent, *La mémoire,* Presses Universitaires de France, collection Que sais-je?, 2006

SCHACTER Daniel L., *A la recherche de la mémoire*, DeBoeck Université, Paris 1999

Périodiques

La Recherche, Spécial mémoire, n°432, juillet-août 2009

Science & Vie Hors-série, *L'empire caché de nos émotions,* n°232, septembre 2005

Les Grands Dossiers, Sciences Humaines, Psychologie l'esprit dévoilé, n°7, juin-juillet-août 2007

Sites internet

http://code-couleur.com (consulté le: 14 janvier 2011, auteur inconnu)

Iconographie

http://www.bbc.co.uk/theoneshow/getinvolved/stroop_test.shtml (consulté le 2 janvier 2011, auteur inconnu)

http://www-etud.iro.umontreal.ca/~rivestfr/wordpress/2008/09/16/le-systeme-hippocampique/ (consulté le 14 janvier 2011, Auteur: François Rivest)

http://sopabrasiguaia.blogspot.com/2007_06_17_archive.html (consulté le 27 janvier 2011)

Entretiens

OCHSNER François, neurologue à la Chaux-de-Fonds, le 3 juillet, les 14 et 27 août et le 13 novembre 2010

BOILLAT Philippe, enseignant au Lycée Blaise-Cendrars, le 9 novembre 2010

Publicistes de Zebulon Communications, La Chaux-de-Fonds, le 17 novembre 2010